

JC932 U.S. PRO  
10/037976  
01/03/02

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re

In re

U.S. application:

Naoki NISHIDA, Takuji HATANO, Koji TAKAHARA, Shinji MARUYAM, Miyuki TERAMOTO and Koujirou SEKINE

For:

OPTICAL SWITCH

U.S. Serial No.:

To Be Assigned

Filed:

Concurrently

Group Art Unit:

To Be Assigned

Examiner:

To Be Assigned

BOX PATENT APPLICATION

Assistant Director

for Patents

Washington, D.C. 20231

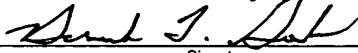
Dear Sir:

EXPRESS MAIL MAILING LABEL NO.: EL 794568199 US  
DATE OF DEPOSIT: JANUARY 3, 2002

I hereby certify that this paper or fee is being deposited with the United States Postal Service "Express Mail Post Office to Addressee" service under 37 C.F.R. § 1.10 on the dated indicated above and is addressed to BOX PATENT APPLICATION, Assistant Director for Patents, Washington, DC 20231.

Derrick T. Gordon

Name of Person Mailing Paper or Fee



January 3, 2002

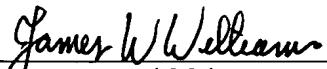
Date of Signature

CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT

Submitted herewith is a certified copy of Japanese Patent Application No. 2001-001724 filed January 9, 2001.

Priority benefit under 35 U.S.C. § 119/365 for the Japanese patent application is claimed for the above-identified United States patent application.

Respectfully submitted,



James W. Williams  
Registration No. 20,047  
Attorney for Applicants

JWW/rb

SIDLEY AUSTIN BROWN & WOOD LLP  
717 North Harwood  
Suite 3400  
Dallas, Texas 75201-6507  
(214) 981-3328 (direct)  
(214) 981-3300 (main)  
January 3, 2002

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

JC932 U.S. PTO  
10/037976  
01/03/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日  
Date of Application:

2001年 1月 9日

出願番号  
Application Number:

特願2001-001724

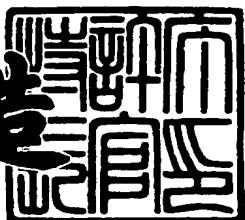
出願人  
Applicant(s):

ミノルタ株式会社

2001年11月26日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3102135

【書類名】 特許願  
【整理番号】 TL04073  
【提出日】 平成13年 1月 9日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 G02B 26/08  
【発明の名称】 光スイッチ  
【請求項の数】 5  
【発明者】  
【住所又は居所】 大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル  
ミノルタ株式会社内  
【氏名】 西田 直樹  
【発明者】  
【住所又は居所】 大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル  
ミノルタ株式会社内  
【氏名】 波多野 卓史  
【発明者】  
【住所又は居所】 大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル  
ミノルタ株式会社内  
【氏名】 高原 浩滋  
【発明者】  
【住所又は居所】 大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル  
ミノルタ株式会社内  
【氏名】 丸山 真示  
【発明者】  
【住所又は居所】 大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル  
ミノルタ株式会社内  
【氏名】 寺本 みゆき  
【発明者】  
【住所又は居所】 大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル

ミノルタ株式会社内

【氏名】 関根 孝二郎

【特許出願人】

【識別番号】 000006079

【氏名又は名称】 ミノルタ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100085501

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐野 静夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100111811

【弁理士】

【氏名又は名称】 山田 茂樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 024969

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9716119

【包括委任状番号】 0000030

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光スイッチ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光導波路の光路上に配されたスイッチング部材の移動により前記光導波路を通る光の進行方向を切り替える光スイッチにおいて、前記スイッチング部材が波長に応じて異なる方向に光を導くことを特徴とする光スイッチ。

【請求項2】 前記スイッチング部材は前記光導波路と交差する溝内を移動する干渉フィルターから成ることを特徴とする請求項1に記載の光スイッチ。

【請求項3】 圧電素子の駆動により前記溝内に充填した液体を液送りして前記スイッチング部材を移動させるマイクロポンプを備えたことを特徴とする請求項2に記載の光スイッチ。

【請求項4】 光導波路と交差する溝内に配されたスイッチング部材の移動により前記光導波路を通る光の進行方向を切り替える光スイッチにおいて、

圧電素子の駆動により前記溝内に充填した液体を液送りして前記スイッチング部材を移動させるマイクロポンプを備えたことを特徴とする光スイッチ。

【請求項5】 請求項1～請求項4のいずれかに記載の光スイッチを同一光路上に複数配置したことを特徴とする光スイッチ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光導波路の光路上に配されたスイッチング部材によって光を反射または透過し、スイッチング部材の移動により光の進行方向を切り替える光スイッチに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の光スイッチは特開2000-121967号公報に開示されている。この光スイッチは、光ファイバーから出射された光束の光路上に配置されたマイクロミラーを可動板で支持し、可動板を電圧の印加により移動してマイクロミラーを光路上から退避させることによって光の直進と反射とを切り替えている。

## 【0003】

また、U.S.P. 5,699,462には、交差する2つの光導波路を斜めに横断する溝部を設け、溝部に充填した液体内に気泡を形成してマイクロヒータにより気泡を加熱して移動する光スイッチが開示されている。この光スイッチによると、充填される液体の屈折率と光導波路の屈折率を略等しくしているため、光導波路の光路上に液体が配置されると光が直進し、気泡が配置されると光が反射して進行方向が切り替えられるようになっている。

## 【0004】

## 【発明が解決しようとする課題】

近年、異なる情報をそれぞれ別の波長の光（搬送波）に乗せ、複数の搬送波を重畠して大容量の情報を1本の光ファイバーにより伝送することのできる所謂波長多重通信が行われるようになっている。しかしながら、上記の従来の光スイッチによると、波長多重された光は一律に反射や透過されるため、各搬送波に乗せられた情報を別々に出力することができない。このため、別途分波器等により分波して情報が取り出されるため、光スイッチを備えた光通信システムが複雑になる問題があった。

## 【0005】

また、上記の特開2000-121967号公報に開示された光スイッチは、光ファイバーから出射された光をマイクロミラーで反射または透過して光ファイバーに出力するため、コリメートレンズが必要となる。U.S.P. 5,699,462に開示された光スイッチは加熱するため、マイクロヒータ及び放熱する機構を必要とする。従って、何れも光スイッチが複雑になる問題があった。

## 【0006】

本発明は、波長多重された光を別々に出力することのできる光スイッチを提供することを目的とする。また本発明は、構造が簡単な光スイッチを提供することを目的とする。

## 【0007】

## 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために請求項1に記載された発明は、光導波路の光路上に

配されたスイッチング部材の移動により前記光導波路を通る光の進行方向を切り替える光スイッチにおいて、前記スイッチング部材が波長に応じて異なる方向に光を導くことを特徴としている。この構成によると、例えば、光導波路の光路上からスイッチング部材を退避させると波長多重された入射光は直進し、スイッチング部材を光導波路の光路上に配置すると一の波長の光が透過して他の波長の光が反射する。

#### 【0008】

また請求項2に記載された発明は、請求項1に記載された光スイッチにおいて、前記スイッチング部材は前記光導波路と交差する溝内を移動する干渉フィルターから成ることを特徴としている。

#### 【0009】

また請求項3に記載された発明は、請求項1または請求項2に記載された光スイッチにおいて、圧電素子の駆動により前記溝内に充填した液体を液送りして前記スイッチング部材を移動させるマイクロポンプを備えたことを特徴としている。この構成によると、圧電素子に電圧を印加してマイクロポンプが駆動されると、光導波路と交差する溝内の流体が流動してスイッチング部材が溝内を移動する。

#### 【0010】

また請求項4に記載された発明は、光導波路と交差する溝内に配されたスイッチング部材の移動により前記光導波路を通る光の進行方向を切り替える光スイッチにおいて、

圧電素子の駆動により前記溝内に充填した液体を液送りして前記スイッチング部材を移動させるマイクロポンプを備えたことを特徴としている。

#### 【0011】

この構成によると、圧電素子に電圧を印加してマイクロポンプが駆動されると、光導波路と交差する溝内の液体が液送りされてスイッチング部材が溝内を移動する。これにより、例えば液体と光導波路の屈折率を一致させた場合に、光導波路の光路上からスイッチング部材を退避させると波長多重された入射光は直進し、スイッチング部材を光導波路の光路上に配置すると入射光が反射する。

## 【0012】

また請求項5に記載された発明は、請求項1～請求項4のいずれかに記載の光スイッチを同一光路上に複数配置したことを特徴としている。この構成によると、光スイッチをn個直列に並べた一つの光路に波長多重された光を伝送してn本の出力ポートの内、任意の出力ポートに任意の波長の光を導くことができる。

## 【0013】

## 【発明の実施の形態】

以下に本発明の実施形態を図面を参照して説明する。図1は一実施形態の光スイッチを示す平面図であり、後述する振動板を取り外した状態を示している。光スイッチ1は、本体部8に2つの導波路14a、14bが所定の交差角度θで交差して設けられ、交差部14aを横切る溝部2が形成されている。導波路14aに沿った断面図を図2に示すと、本体部8は、基板上10に下部クラッド層11、導波路14、上部クラッド層15を形成して構成されている。

## 【0014】

本体部8の製造方法を図3(a)～(d)に示す。図3(a)に示すように、Si等から成る基板10上には石英等から成る下部クラッド層11がCVD等により成膜される。下部クラッド層11上には、図3(b)に示すように、石英等から成るコア層12が成膜される。下部クラッド層11はフッ素等をドーピングすることによりコア層12よりも屈折率が大きくなっている。コア層12上にはレジスト13がスピンドルコート等により塗布され、露光及び現像を行って所定形状にパターニングされる。

## 【0015】

次に図3(c)に示すように、RIE等によりコア層12をエッチングすることにより、所定形状の導波路14が形成される。コア層12が石英の場合には、RIEの反応ガスとしてCHF<sub>3</sub>やCF<sub>4</sub>等が用いられる。レジスト13を剥離後、図3(d)に示すように、下部クラッド層11と同じ材質の上部クラッド層15がフッ素等をドーピングしながら成膜される。これにより、屈折率の小さい下部クラッド層11と上部クラッド層15とに挟まれた導波路14により入射光を導波する本体部8が得られる。

## 【0016】

図2において、本体部8上には、ITO等から成る電極18が所定形状にパターニングされた振動板16が接着されている。振動板16上にはPZT(チタン酸ジルコン酸鉛)等から成る圧電素子17が接着されている。圧電素子17の上面と電極18との間に電圧を印加すると振動板16が変形するようになっている。

## 【0017】

図4(a)、(b)は、溝部2の要部を示す平面図及び断面図である。溝部2には、導波路14a、14b(図1参照)と屈折率の等しいマッチングオイル25が充填されている。溝部2の両端にはマッチングオイル25を貯溜する貯溜室21a、21b(図1参照)が形成されている。圧電素子17の下方にはポンプ室22が形成されている。貯溜室21aとポンプ室22とは第1ディフューザー部23aにより連結されている。

## 【0018】

ポンプ室22には、貯溜室21aの反対側に拡張室24が第2ディフューザー部23bにより連結されている。そして、圧電素子17に所定の周期で電圧を印加すると、図中、一点鎖線で示すように、振動板16が局部的に上下に振動し、マッチングオイル25が溝部2内を流動するようになっている。

## 【0019】

第1、第2ディフューザー部23a、23bは幅w及び深さdが貯溜室21a、ポンプ室22及び拡張室24よりも小さく形成されており、マッチングオイル25の流路抵抗が大きくなっている。また、第1ディフューザー部23aの長さL1は、第2ディフューザー部23bの長さL2よりも短くなっている。このため、第2ディフューザー部23bを流通するマッチングオイル25は略層流となるのに対し、第1ディフューザー部23aを流通するマッチングオイル25には乱流や渦が発生する。

## 【0020】

従って、第1、第2ディフューザー部23a、23bの流路抵抗は図5に示すようになる。同図において、縦軸は流路抵抗(単位： $\times 10^{12} \text{Nsec/m}^5$ )を示し、

横軸は第1、第2ディフューザー部23a、23bそれぞれの両端の差圧（単位：Pa）を対数目盛で示している。また、 $w = 25 \mu m$ 、 $d = 100 \mu m$ 、 $L_1 = 20 \mu m$ 、 $L_2 = 150 \mu m$ とした時の実験値を示しており、貯溜室21a、ポンプ室22及び拡張室24の深さを第1、第2ディフューザー部23a、23bの深さdに一致させている。

#### 【0021】

同図によると、第1ディフューザー部23aは長さ $L_1$ が短いため、差圧が小さいときは第2ディフューザー部23bよりも流路抵抗が小さい。しかし、第2ディフューザー部23bでは差圧に対する流路抵抗の増加が緩やかであるが、第1ディフューザー部23aでは乱流や渦により増加が著しい。このため、差圧が大きくなると第1ディフューザー部23aは第2ディフューザー部23bよりも流路抵抗が大きくなる。

#### 【0022】

従って、ポンプ室22の圧力が小さいときは第1ディフューザー部23aにマッチングオイル25が流れやすく、ポンプ室22の圧力が大きいときには第2ディフューザー部23bにマッチングオイル25が流れやすい。

#### 【0023】

上記の結果から、圧電素子17に印加する電圧を図6(a)に示すような急激に立ち上げるノコギリ波形にすると、ポンプ室22の圧力が瞬間に大きくなる。これにより、第2ディフューザー部23bから出していくマッチングオイル25の量が第1ディフューザー部23aから出していく量よりも多くなり、マッチングオイル25は図4(a)、(b)において平均的に右方に流通する。

#### 【0024】

また、圧電素子17に印加する電圧を図6(b)に示すような緩やかに立ち上げるノコギリ波形にすると、ポンプ室22の圧力が徐々に大きくなるので、第1ディフューザー部23aから出していくマッチングオイル25の量が第2ディフューザー部23bから出していく量よりも多くなり、マッチングオイル25は図4(a)、(b)において平均的に左方に流通する。これにより、溝部2、振動板16及び圧電素子17から成るマイクロポンプ20が構成されている。

## 【0025】

図1において、溝部2内にはフィルター3が配置され、マッチングオイル25に浸漬されている。このため、マッチングオイル25の流動に伴ってフィルター3が溝部2内を移動できるようになっている。フィルター3は、光学特性の異なる3つの干渉フィルター3a～3cから成っている。フィルター3の製造方法を図7(a)～(f)に示す。

## 【0026】

図7(a)に示すように、シリコン等の基台31上にフッ素化ポリイミド等の基板材料を塗布し、加熱硬化して基板32を形成する。次に図7(b)に示すように、基板32上にマスク33を配置し、蒸着等により屈折率の異なる複数の薄膜材料を積層して干渉フィルター3aを形成する。

## 【0027】

同様に、図7(c)、(d)に示すように、蒸着等により薄膜材料を積層して干渉フィルター3b、3cを形成する。そして、図7(e)に示すように、ダイシングソー等により所定位置で切断し、基台31から基板32を剥離して光学特性の異なる干渉フィルター3a～3cが基板32上に並設されたフィルター3が得られる(図7(f))。

## 【0028】

例えば、干渉フィルター3a～3cがそれぞれ図8～図10に示す光学特性を有するように形成した場合の光スイッチ1の動作を以下に説明する。光スイッチ1に入射する光束は、波長 $\lambda_1 (= 1.3 \mu m)$ の光と波長 $\lambda_2 (= 1.55 \mu m)$ の光とがファイバーカプラで1本の光ファイバーに波長多重され、入力ポート4(図1参照)から入射するようになっている。

## 【0029】

光スイッチ1が透過モードになると、図1に示すように、マイクロポンプ20の駆動により導波路14a、14bの交差部14cからフィルター3が退避する。入力ポート4から入射した波長 $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$ の光は導波路14aと屈折率が等しいマッチングオイル25を透過して導波路14a内を直進する。そして、第1出力ポート5aから出力される。

## 【0030】

光スイッチ1が反射モードになると、図11に示すように、マイクロポンプ20の駆動により導波路14a、14bの交差部14cにフィルター3の干渉フィルター3aが配置される。干渉フィルター3aは波長 $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$ において透過率が略0%である（図8参照）。このため、入力ポート4から入射した波長 $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$ の光はフィルター3で反射して導波路14bを進行し、第2出力ポート5bから出力される。

## 【0031】

図12に示すように、マイクロポンプ20の駆動により導波路14a、14bの交差部14cにフィルター3の干渉フィルター3bが配置されると、干渉フィルター3aは波長 $\lambda_1$ において透過率が略100%になっており、波長 $\lambda_2$ において透過率が略0%である（図9参照）。このため、入力ポート4から入射した波長 $\lambda_1$ の光はフィルター3を透過して導波路14a内を直進して第1出力ポート5aから出力される。また、波長 $\lambda_2$ の光はフィルター3で反射して導波路14bを進行し、第2出力ポート5bから出力される。

## 【0032】

図13に示すように、マイクロポンプ20の駆動により導波路14a、14bの交差部14cにフィルター3の干渉フィルター3cが配置されると、干渉フィルター3aは波長 $\lambda_2$ において透過率が略100%になっており、波長 $\lambda_1$ において透過率が略0%である（図10参照）。このため、入力ポート4から入射した波長 $\lambda_2$ の光はフィルター3を透過して導波路14a内を直進し、出力ポート5aから出力される。また、波長 $\lambda_1$ の光はフィルター3で反射して導波路14bを進行し、出力ポート5bから出力される。

## 【0033】

従って、マイクロポンプ20を駆動してフィルター3を移動することによって、複数の波長の搬送波が重畠された波長多重光束を全反射、全透過、一部透過・一部反射に切り替えることができる。また、図14に示すように、干渉フィルターを例えば波長が1.55μmの光だけを透過する狭帯域にすることも可能である。

## 【0034】

本実施形態によると、波長多重された入射光を波長別にスイッチングして別々に出力することができるので、別途分波器等を必要とせず、光通信システムの簡素化を図ることができる。

## 【0035】

尚、フィルターに変えてマイクロミラー等の他のスイッチング部材を溝部内に配してもよい。このようにすると、波長選択性はないが、導波路と交差して配置したスイッチング部材を圧電素子を用いたマイクロポンプにより移動させることにより、コリメートレンズや放熱機構を必要としない光スイッチを実現することができる。

## 【0036】

次に、図15は第2実施形態の光スイッチを示す平面図である。本実施形態は、第1実施形態と同様の光スイッチが直線状に配置された光スイッチ列41が構成されている。光スイッチ列41には導波路42と導波路43a～43cとが交差し、各交差部分に第1実施形態と同様のマイクロポンプ20が設けられている。

## 【0037】

導波路42の入力側（図中、左方）には、光ファイバー44が接続され、導波路42の出力側（図中、右方）には、光ファイバー45が接続されている。導波路43a～43cの出力側（図中、下方）には、光ファイバーレイ46の各光ファイバーが接続されている。

## 【0038】

光ファイバー44から複数の波長の光が重畠された波長多重光束が入射すると、マイクロポンプ20を駆動して溝部2内に配されたフィルター3（いずれも図1参照）を移動させることにより、波長に応じて異なる光ファイバーから出力させることができる。

## 【0039】

例えば、n個の波長が多重された光をn本の光ファイバーに分岐させることなく、そのまま1×n個の光スイッチに入力させて、n個の出力用の各光ファイバ

ーに任意の波長の光を出力させることができる。従って、従来のように高価なA WGを必要とせず、光スイッチの数を削減して光の損失を低減することができる。

## 【0040】

## 【実施例】

第1実施形態の光スイッチ1を以下のような仕様で作成し、光スイッチ1の動作を確認した。尚、干渉フィルター3a～3cの光学的特性は前述の図8～図10に示したように形成した。

## 【0041】

本体部：基板	材質	シリコン
下部クラッド層	材質	石英
	厚み	20 μm
	屈折率	1.4626
導波路	材質	石英
	厚み	7 μm
	屈折率	1.4670
	交差角度θ	10°
上部クラッド層	材質	石英
	厚み	20 μm
	屈折率	1.4626
溝部	深さ	100 μm
ディフューザー部	深さd×幅w	25 μm×20 μm
振動板	材質	ホウケイ酸ガラス
	厚み	70 μm
圧電素子	材質	PZT
	最大印加電圧	60V
	周波数	11kHz
マッチングオイル	屈折率	1.4626
フィルター：基板	材質	フッ素化ポリイミド

厚み 5  $\mu\text{m}$   
 屈折率 1.52  
 干渉フィルター 材質  $\text{SiO}_2$ 、 $\text{TiO}_2$  の積層  
 屈折率 1.46( $\text{SiO}_2$ )、2.3( $\text{TiO}_2$ )  
 層数 31  
 幅 20  $\mu\text{m} \times 3$   
 入射光の波長  $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$  1.3  $\mu\text{m}$ 、1.55  $\mu\text{m}$

## 【0042】

その結果、入力ポート4から入射した波長 $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$ の光が、透過モード（図1参照）では第1出力ポート5aから出力され、反射モード（図11参照）では第2出力ポート5bから出力された。そして、一方透過・他方反射（図12、図13参照）の場合はそれぞれ第1、第2出力ポート5a、5bから出力され、この時の挿入損失は2dB、消光比は30dBになった。また、フィルター3は $2 \times 10^4 \mu\text{m/sec}$ の速度で移動し、切替に必要な最大移動量は80  $\mu\text{m}$  ( $20 \times 4$ ) であるのでスイッチング速度は4 msecになる。

## 【0043】

## 【発明の効果】

請求項1の発明によると、光導波路の光路上に配されるスイッチング部材が波長に応じて異なる方向に光を導くので、波長多重された入射光を波長別にスイッチングして別々に出力することができる。従って、別途分波器等を必要とせず、光スイッチを用いた光通信システムの簡素化を図ることができる。

## 【0044】

また、請求項2の発明によると、スイッチング部材を干渉フィルターにより構成して光導波路と交差する溝内を移動させることにより、簡単に波長選択性を有する光スイッチを構成することができる。

## 【0045】

また、請求項3または請求項4の発明によると、光導波路と交差してスイッチング部材を配置するとともに、圧電素子を用いたマイクロポンプによりスイッチング部材を移動させることによって、従来のようにコリメートレンズや放熱機構

を必要としない光スイッチを実現することができる。

【0046】

また、請求項5の発明によると、光スイッチを一つの光路に複数配置することによって、波長多重された光を複数の光ファイバーに分岐させることなく、そのまま直列に並んだ光スイッチに入力させて、出力用の各光ファイバーに任意の波長の光を出力させることができる。従って、従来のように高価なAWGを必要とせず、光スイッチの数を削減して光の損失を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施形態の光スイッチの透過モード時の状態を示す平面図である。

【図2】 本発明の第1実施形態の光スイッチを示す側面断面図である。

【図3】 本発明の第1実施形態の光スイッチの本体部の製造方法を示す側面断面図である。

【図4】 本発明の第1実施形態の光スイッチのマイクロポンプの構造を示す図である。

【図5】 本発明の第1実施形態の光スイッチのマイクロポンプの動作を説明する図である。

【図6】 本発明の第1実施形態の光スイッチのマイクロポンプの圧電素子に印加される電圧示す図である。

【図7】 本発明の第1実施形態の光スイッチのフィルターの製造方法を示す側面断面図である。

【図8】 本発明の第1実施形態の光スイッチの第1の干渉フィルターの透過率を示す図である。

【図9】 本発明の第1実施形態の光スイッチの第2の干渉フィルターの透過率を示す図である。

【図10】 本発明の第1実施形態の光スイッチの第3の干渉フィルターの透過率を示す図である。

【図11】 本発明の第1実施形態の光スイッチの反射モード時の状態を示す平面図である。

【図12】 本発明の第1実施形態の光スイッチの一部透過時の状態を示す平面図である。

【図13】 本発明の第1実施形態の光スイッチの一部透過時の状態を示す平面図である。

【図14】 本発明の第1実施形態の光スイッチの他の干渉フィルターの透過率を示す図である。

【図15】 本発明の第2実施形態の光スイッチを示す平面図である。

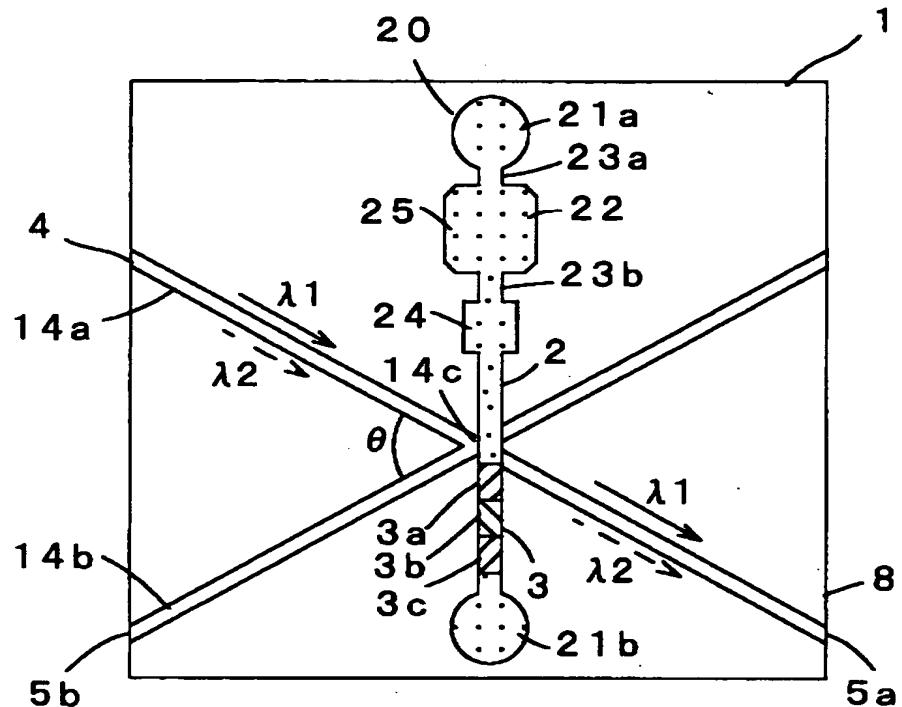
【符号の説明】

- 1 光スイッチ
- 2 溝部
- 3 フィルター
- 3 a～3 c 干渉フィルター
- 4 入力ポート
- 5 a 第1出力ポート
- 5 b 第2出力ポート
- 8 本体部
- 10 基板
- 11 下部クラッド層
- 12 コア層
- 14、14 a、14 b、42、43 a～43 c 導波路
- 15 上部クラッド層
- 16 振動板
- 17 圧電素子
- 20 マイクロポンプ
- 21 a、21 b 貯溜室
- 22 ポンプ室
- 23 a 第1ディフューザー部
- 23 b 第2ディフューザー部
- 24 拡張室

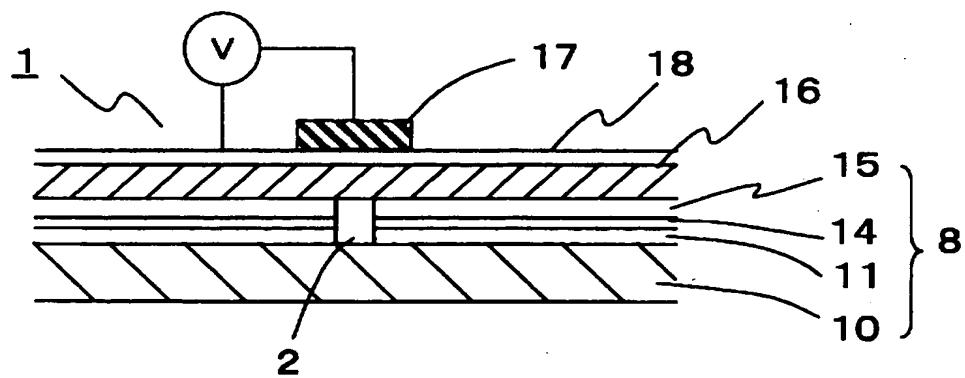
- 25 マッチングオイル
- 32 基板
- 41 光スイッチ列
- 44、45 光ファイバー
- 46 光ファイバーアレイ

【書類名】 図面

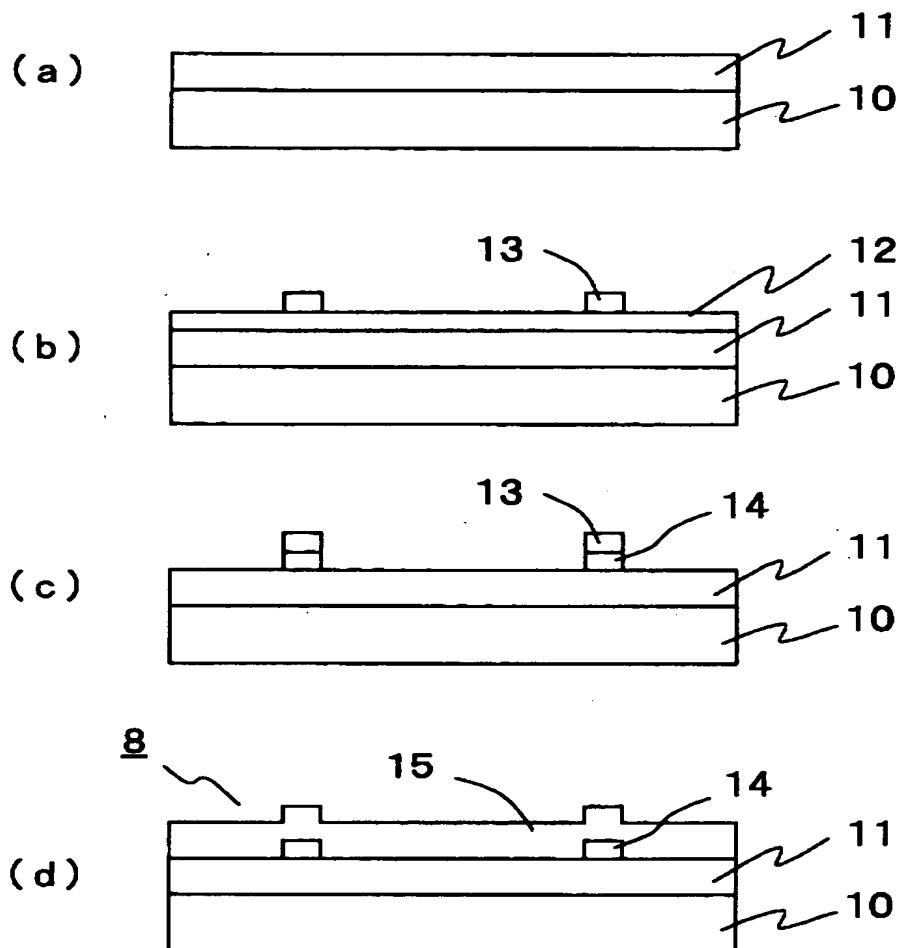
### 【図1】



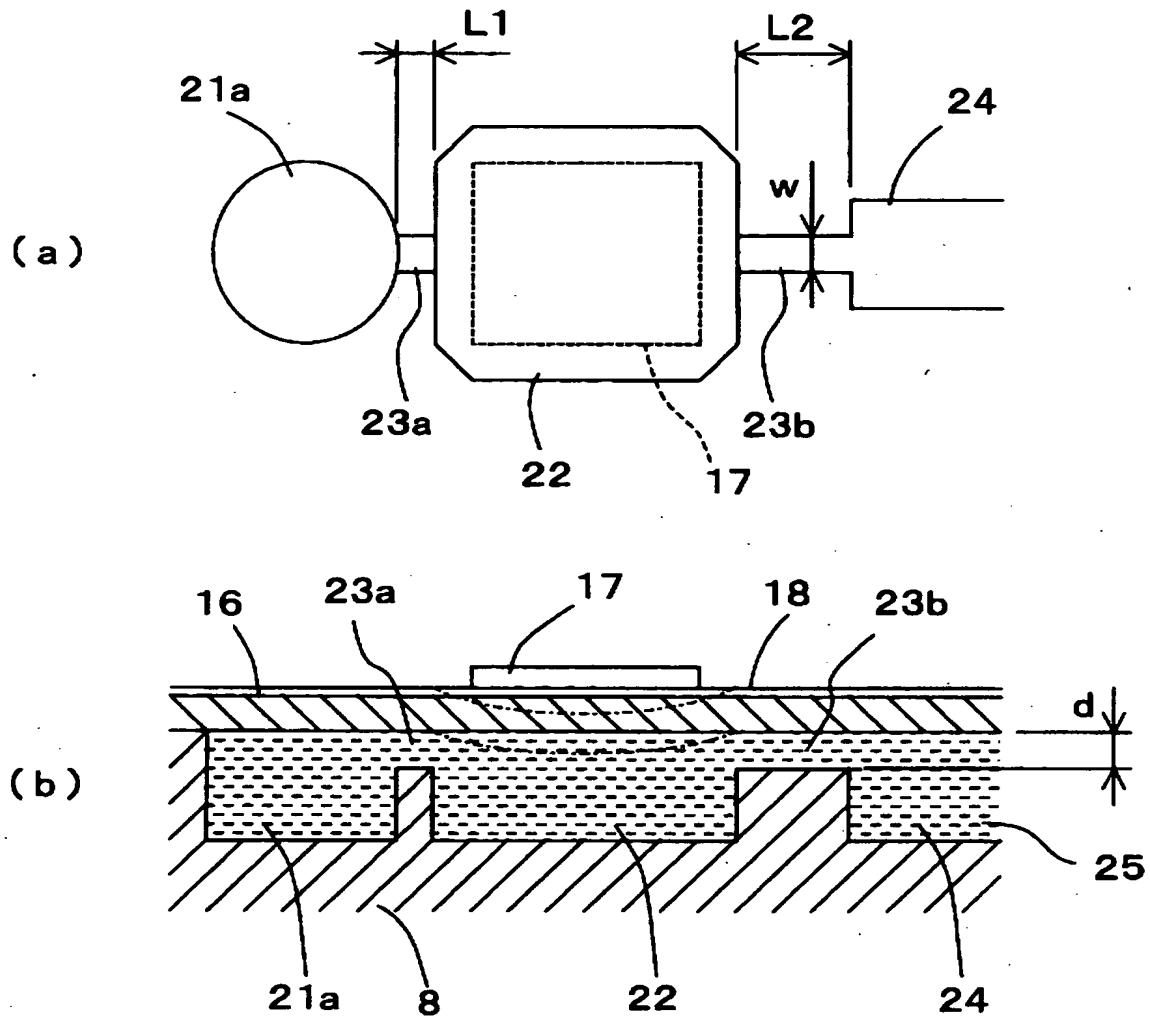
【図2】



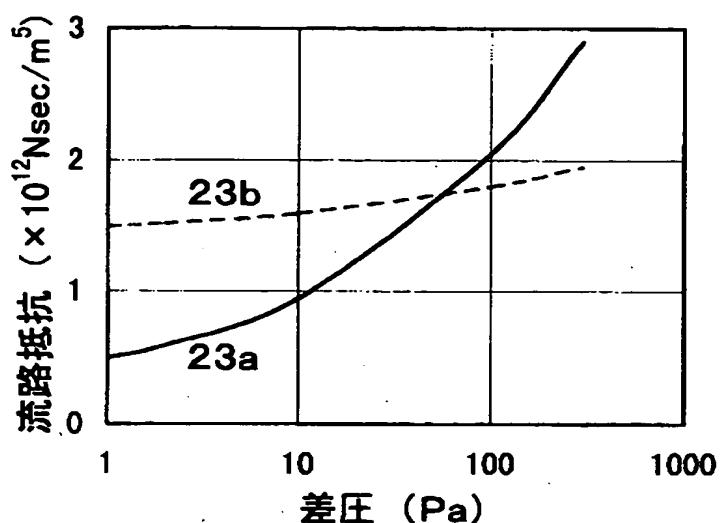
【図3】



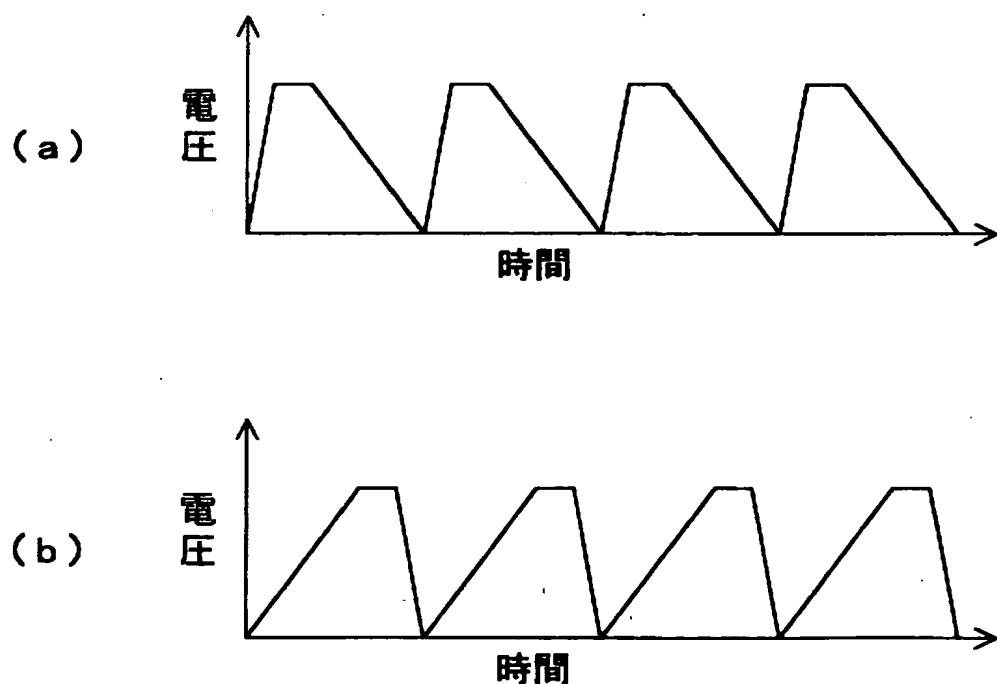
【図4】



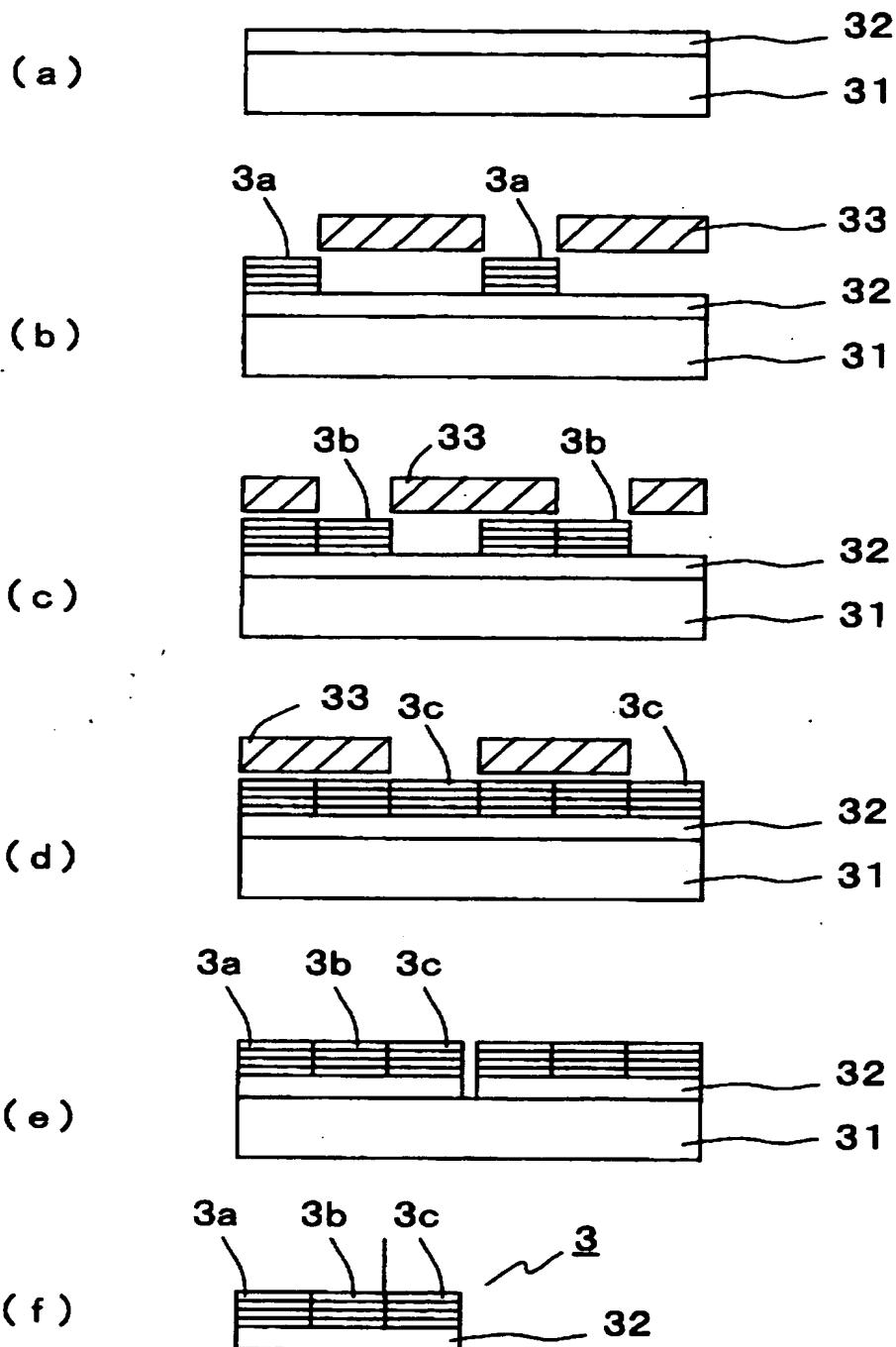
【図5】



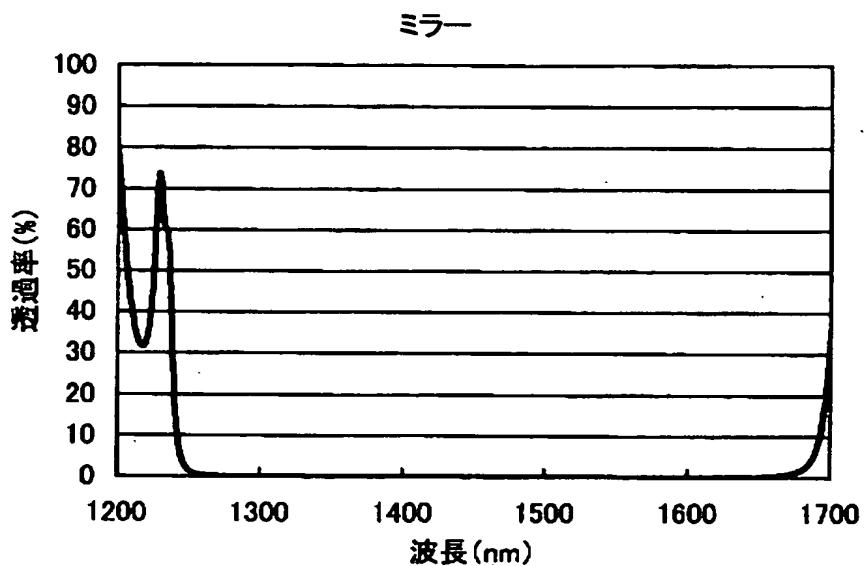
【図6】



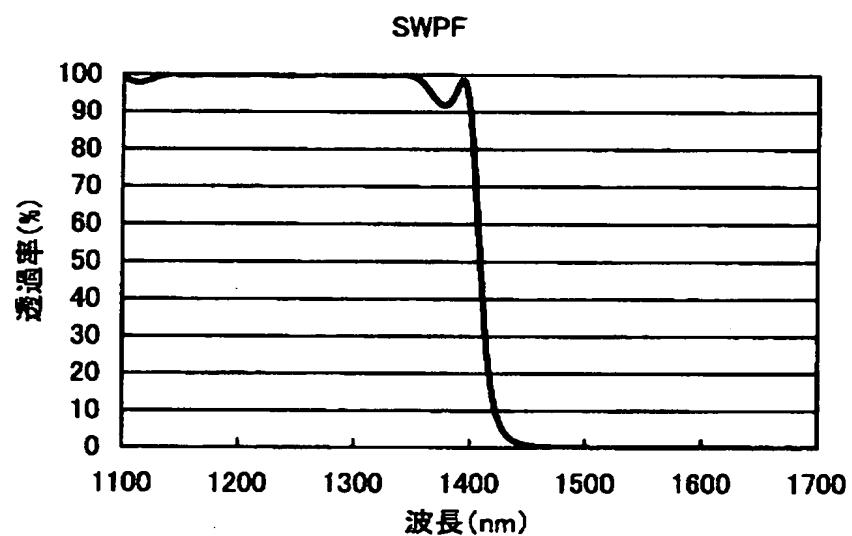
【図7】



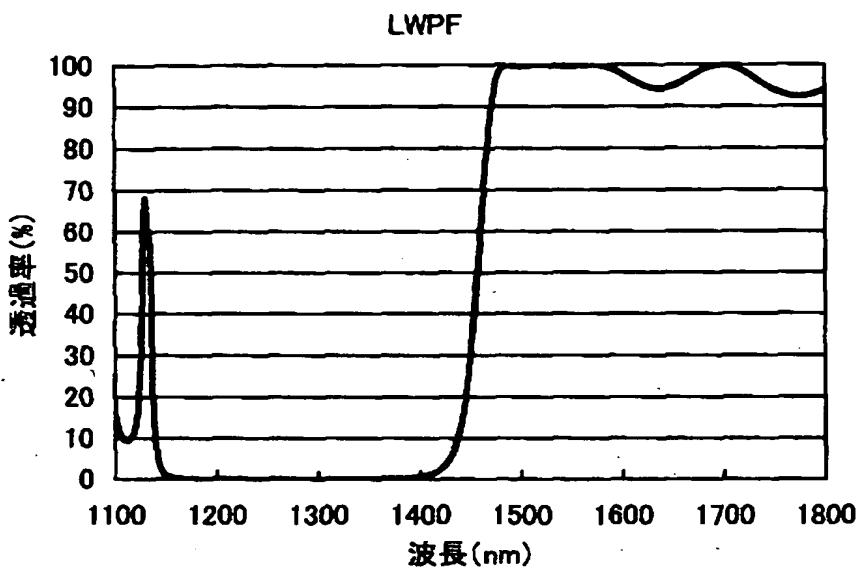
【図8】



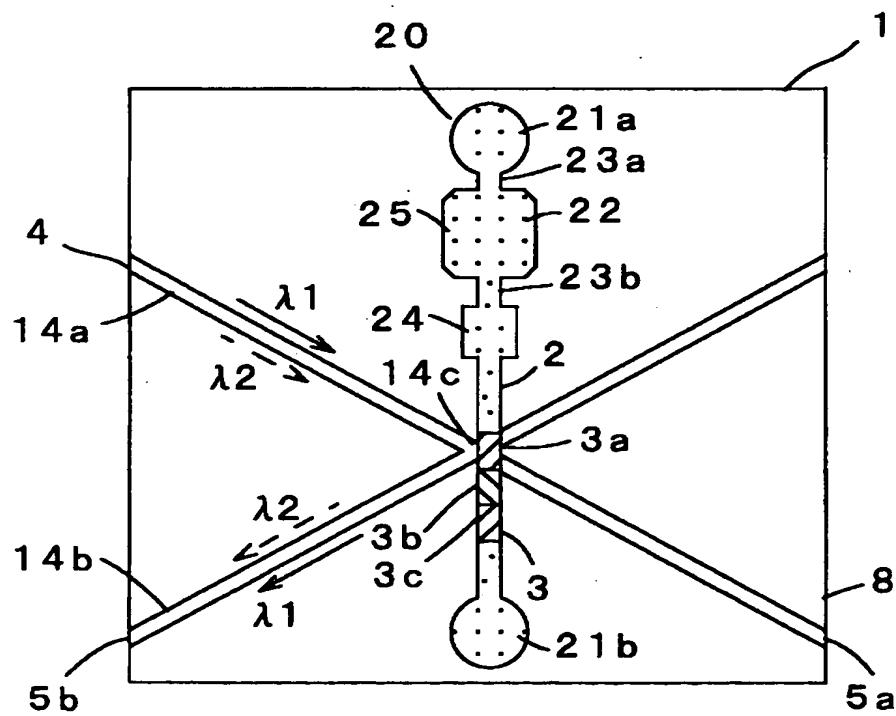
【図9】



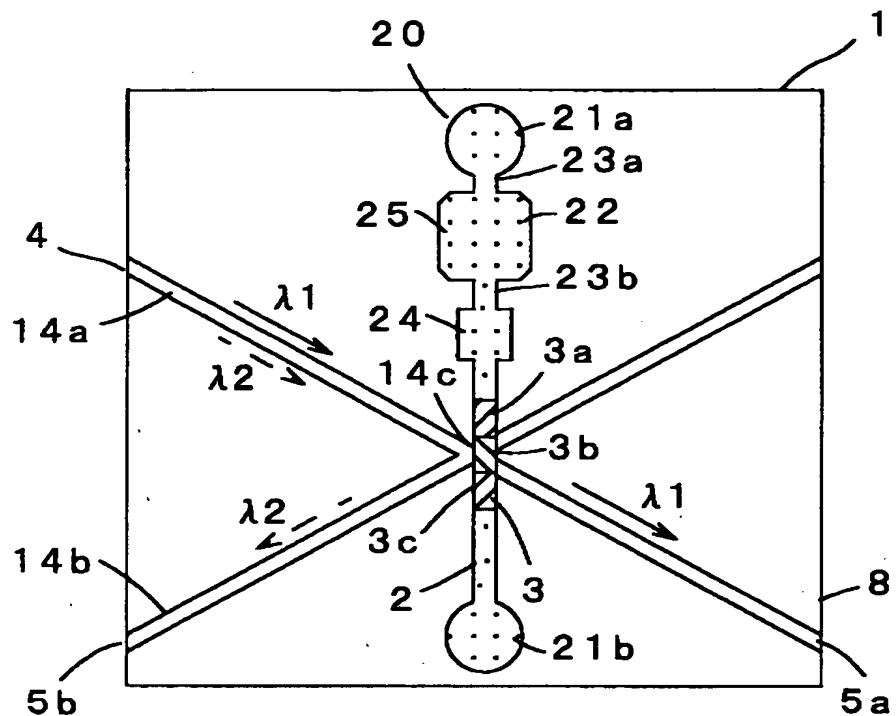
【図10】



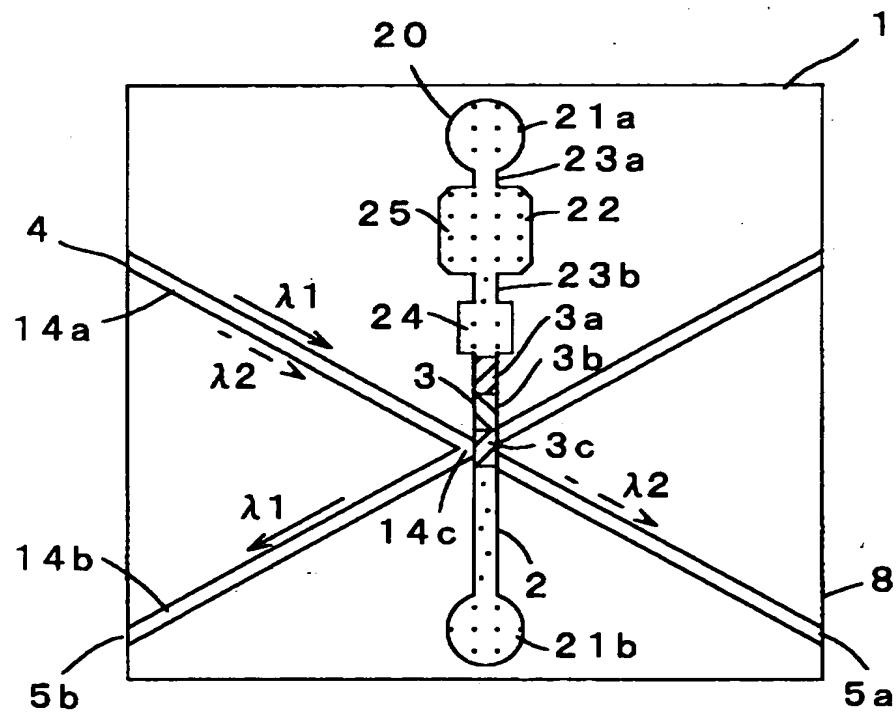
【図11】



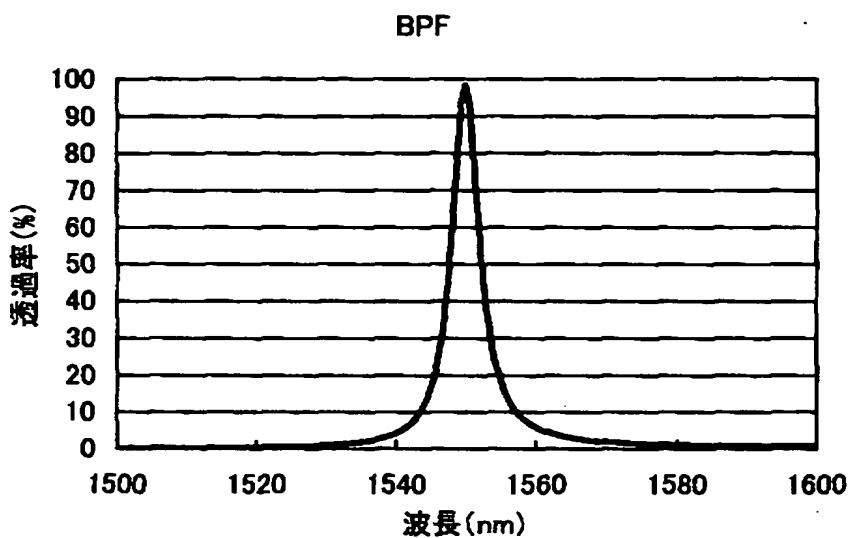
【図12】



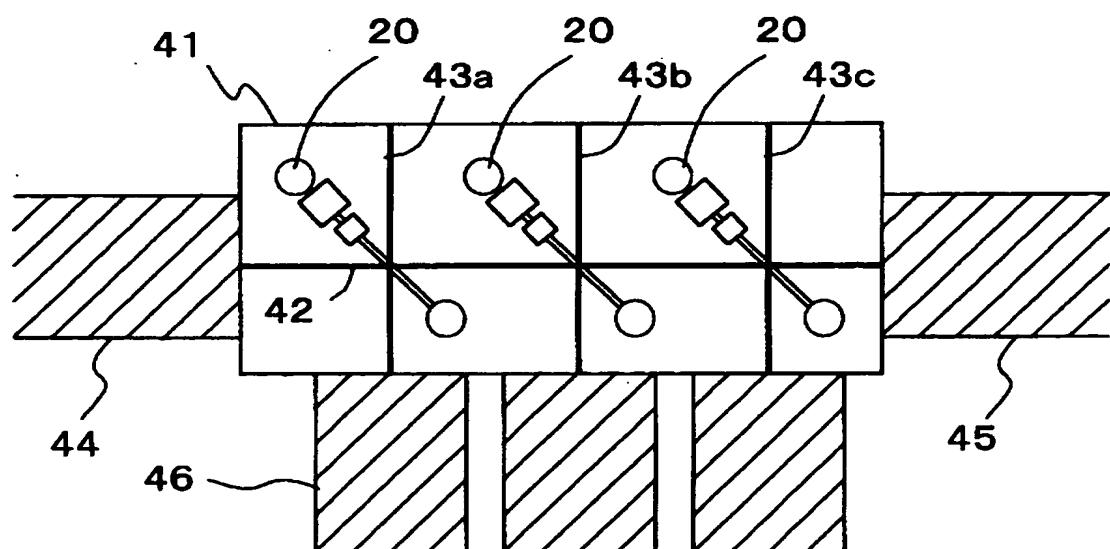
【図13】



【図14】



【図15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 波長多重された光を別々に出力することのできる光スイッチを提供する。

【解決手段】 光導波路14a、14bと交差する溝部2内に複数の干渉フィルター3a～3cを並設したフィルター3を配置し、圧電素子17を備えたマイクロポンプ20の駆動により溝部2内に充填したマッチングオイル25を液送りしてフィルター3を移動させることにより、干渉フィルター3a～3cの光学特性に応じて、波長多重された光導波路14a、14bを通る光を波長毎に反射または透過できるようにした。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000006079]

1. 変更年月日 1994年 7月20日

[変更理由] 名称変更

住 所 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル  
氏 名 ミノルタ株式会社